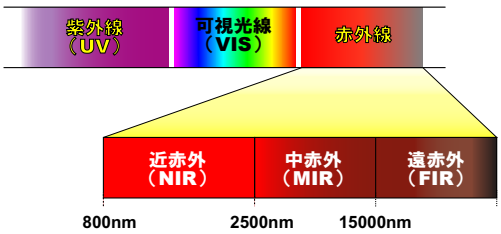
近赤外分析計

NIRFlex N-500

www.nihon-buchi.jp

近赤外分析法（Near InfraRed Analysis）

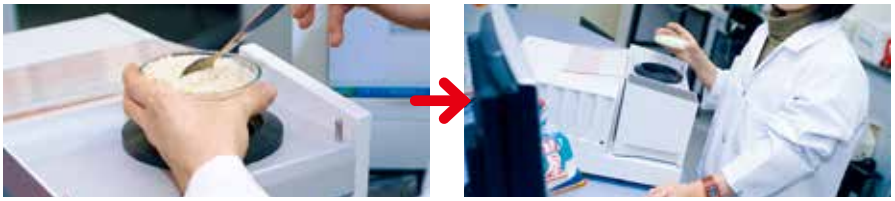
近赤外分析法では波長が800-2500nmの近赤外光をサンプルに照射して目的成分の定量や同定を非破壊で行います。ヨウ素価滴定、ソックスレー抽出、ケルダール蒸留など手間の掛かる分析工程を効率化する手段として食品、飼料、化成品、医薬品など様々な産業で広く普及しています。



近赤外分析の特徴

■ 前処理なしでサンプルをそのまま測定

- 危険な試薬や溶媒が不要なので誰でも安全に分析できます。
- サンプルをセットして開始ボタンを押すだけの簡単操作です。
- 光ファイバープローブでサンプルを直接測定することもできます。



お米をカップに入れ、N-500 にセットする　　開始ボタンを押し、ほんの数十秒で測定終了

■ 測定時間5-30秒の迅速な測定

- 分析結果を直ちにフィードバックすることができます。

■ 1回の測定で複数の測定項目をまとめて分析

- 水分計、脂肪計など1台で様々な分析計の役割を果たします。

■ 分析に関わるコスト全般を削減

- 試薬・溶媒などの消耗品や廃液処理のコストを削減できます。
- 工程の簡素化と分析時間短縮で効率を大幅にUPできます。

■ 定量分析と定性分析の両方が可能

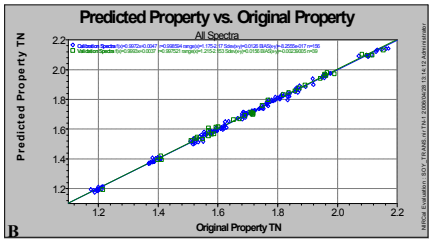
- 原料検査から工程／品質管理まで様々な用途で用いられています。

	値	
Moisture	12.1%	ok
Protein	12.1%	ok
Ash	1.49 %	ok

測定結果の一例

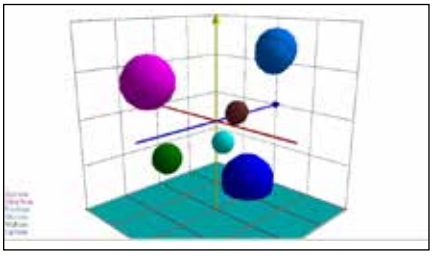
光ファイバーを使用して、原料受入検査

全窒素の定量（醤油）



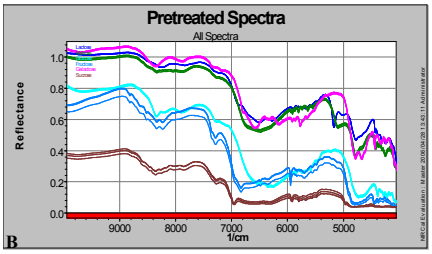
（予測誤差:0.012%）

6種類の糖の判別分析



シュークロース　ガラクトース　フラクトース
グルコース　マルトース　ラクトース

Pretreated Spectra



（糖のスペクトル）

近赤外分析の実用例

ビュッヒの近赤外分析計は、食品、石油化学、ポリマー、医薬品など様々な産業で利用されています。
ここでは豊富なアプリケーションの中から代表的な実用例を紹介いたします。

飼料・穀物の分析
水分、脂肪、タンパクなどを同時に測定

穀類製品の分析
水分、灰分、タンパクなどを同時に測定

乳製品の分析
塩分、脂肪、タンパクなどを同時に測定

肉・ソーセージの分析
水分、脂肪、タンパクなどを同時に測定

香辛料の分析
水分、クルクミン、精油分などを同時に測定

植物油の分析
ヨウ素価、融点などを同時に測定

土壌・堆肥の分析
全窒素、全炭素、リンなどを同時に測定

化学薬品の分析
水酸基価、アルコールなどを同時に測定

ポリマー製品の分析
密度、重合度、MFRなどを同時に測定

石油・潤滑油の分析
オクタン価、酸価、ベンゼンなどを同時に測定

医薬品原料の分析
受入試験、結晶形確認などに使用

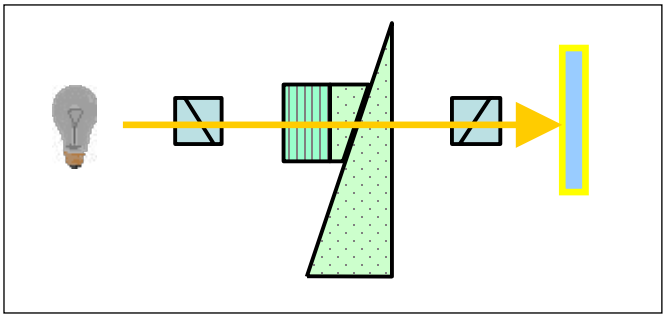
錠剤の分析
コーティング量確認、含量均一性試験などに使用

フーリエ変換型近赤外分析計の利点

蓄積されたスペクトルに照らし合わせて結果を出す近赤外分析では、スペクトルの再現性やSN比に対する要求が非常に厳しくなります。これらの要求に応えるため、ビュッヒのNIRFlex N-500では、波長の正確さ、ノイズレベルなどの基本性能が回折格子型に比べ格段に優れたフーリエ変換方式を採用しています。

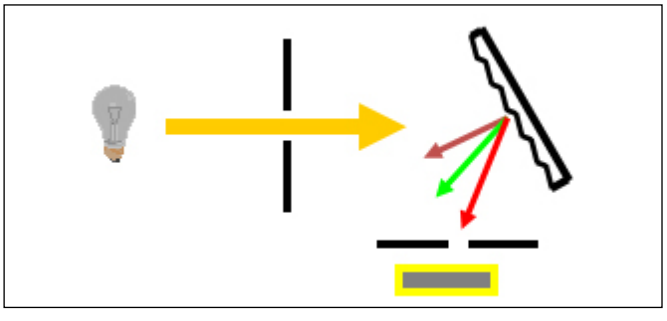
	フーリエ変換型干渉計	分散型（回折格子）
光束の利用効率	白色光を照射するため非常に効率が良い。 またスリットが不要であるため、回折格子より明るく迷光の影響も少ない。	白色光の一部を利用するため効率が悪い。 またスリットを通すため、暗い光学系である。
波長の正確さ	レーザーの波長が基準になるため、非常に正確である。	内部標準のあるフーリエ変換型に比べ劣る。
S/N比	多波長同時測定の明るい光学系のため、検出器のノイズを抑えやすい。	各波長逐次測定の暗い光学系ため、検出器のノイズを抑え難い。

フーリエ変換型干渉計の例



スリットの無い明るい光学系

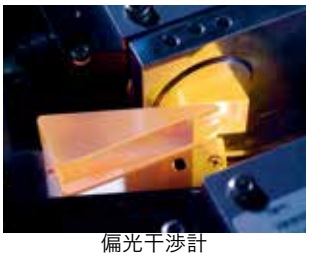
分散型（回折格子）の例



スリットと回折格子で光が減衰

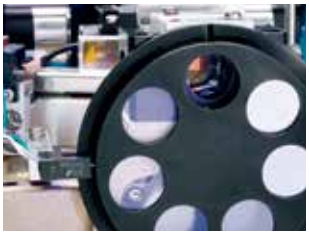
近赤外分析計 FT-NIR NIRFlex N-500

ビュッヒのFT-NIR NIRFlex N-500は拡張性に優れたモジュール設計を採用した高性能近赤外分析計です。あらゆるサンプルに対応した最適な測定モジュールをお選び頂けます。ご購入後でも装置の設定を変えることなく新しいモジュールを簡単に追加できます。



偏光干渉計

ツインランプモジュール



自己診断用標準盤

USP Test Kit（オプション）

NIRFlex N-500の特徴

安定性に優れた偏光干渉計を採用
- マイケルソン干渉計のようなアラインメント調整は不要です。
- 高速スキャン、コンパクト設計、低ノイズを同時に実現

製造現場での使用も考慮したデザイン
- 耐振動性に優れた設計で、製造現場でも安定した測定が可能です。

ビュッヒ独自のツインランプモジュール
- 予備ランプを内蔵しているため突然のランプ切れの際も安心です。
- 光軸調整済みの光源ランプはお客様にも簡単に交換いただけます。

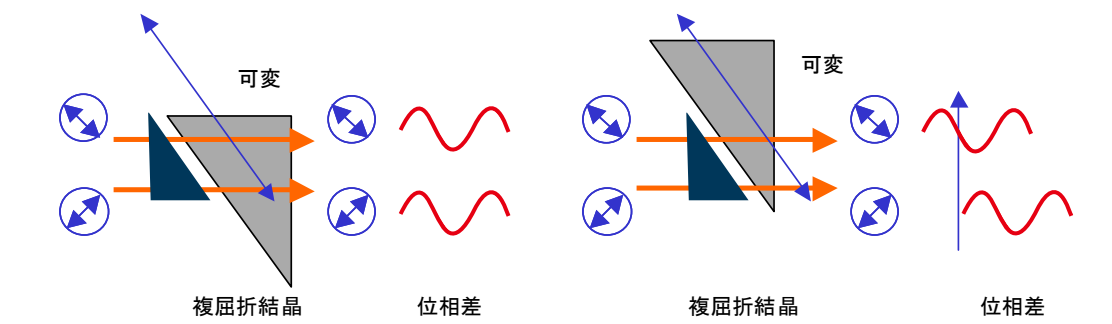
拡張性に優れた測定モジュール
- 5種の測定モジュールと豊富なアクセサリー

自己診断機能(SST)
- 波数正確性、検出器の直線性、各所の温度、ノイズレベルの診断

USPテストキットによるバリデーション（オプション）
- USP、EPに準拠した標準物質によるバリデーションを提供します。

アプリケーションサポート
- ビュッヒ本社の世界的なネットワークを利用し、測定方法の決定から検量線の作成まで日本ビュッヒ社が全面的にサポートします。

偏光干渉計の原理



光源からの光は偏光板を通過し直交する2つの偏光成分に分けられます。2つの偏光成分は複屈折性結晶内を異なる速度で通過するため、通過後には、位相差が生じます。位相差の生じた偏光成分が再び偏光板を通過した時点で光の干渉が起こります。光が通過する複屈折性結晶の厚みを変えることで位相差も変化します。

N-500の各モジュール

サンプル形態:

ゲル
粉体
粒

ガラスシャーレー

ゲル
粉体
粒

無水石英シャーレー

ペトリディッシュ

タブレット
カプセル

10 タブレット（錠剤）

粉体

バイアル瓶

6 バイアル

タブレット
カプセル
粉体
粒

XL （絞り付き）

フィルム
粉体
粒

XL アクセサリー

① 固体測定モジュール

液体
ゲル

ビスコスカップ

粉体
粒

B&L クローズドカップ

液体

透過反射アクセサリー

アダプタープレート

サンプル形態:

液体

液体測定用光ファイバー

粒

粉体

固体測定用光ファイバー

液体

ゲル

透過反射アダプター

③ 光ファイバーモジュール
固体測定用
液体測定用

NIRFlex N-500 本体
<光学系>

② 液体測定モジュール

液体

石英セル

液体

ガラス試験管

④ 固体透過測定モジュール

タブレット
カプセル

粉体

錠剤プレート（30タブレット用）

タブレット
カプセル

粉体

錠剤プレート（10タブレット用）

タブレット
カプセル

粉体

アイリスプレート（10タブレット用）

タブレット
カプセル

錠剤プレート（30カプセル用）

近赤外分析計 NIRFlex N-500の構成 <モジュールの詳細については裏ページ見開きもご参照ください>

測定サンプルに応じて最適化されたモジュールをご利用いただけます。装置を変更することなく、必要な時に必要なモジュールを追加できます。各モジュールとそのアクセサリー類は自動認識されます。

① 固体測定モジュール

固体測定モジュールのデザインは、粉体・固体・粘性の高いサンプルなどの測定用に最適化されています。穀物や肉類をはじめ、ハチミツ、ペレットなど多様なサンプルが測定できます。

ペトリディッシュアクセサリー — **食品・飼料<粉体・固体・粒体>**
- シャーレー回転機能（オン／オフ制御）
- 液状サンプルの測定（オプション利用）

バイアルアクセサリー — **食品・製薬・化学製品**
- 最大6検体までのオートサンプラー
- バイアルのサイズは、直径10～15mmまで対応

タブレット(錠剤) アクセサリー — **直径5~10mmのタブレット**
- 最大10タブレットまでのオートサンプラー

XLアクセサリー — **不定形のサンプル**
- 袋に入ったサンプルの測定
- シート状またはブロック状のサンプルの測定

② 液体測定モジュール

液体測定モジュールのデザインは、醤油、植物油、オイル、ガソリンなどの測定用に最適化されています。石英セルはもとよりディスポーザブルの試験管でも測定できます。

液体測定モジュール
- 最大6検体までのオートサンプラー
- 温調機能：室温（+10℃）～ 65℃

③ 光ファイバーモジュール <固体/粉体測定用／液体測定用>

光ファイバーモジュールは、主に受け入れ現場での確認試験に使われます。現場での使用に最適で耐久性を重視したデザインを採用しています。

- 遠隔操作用スタートボタンを標準装備
- 500本超のファイバーバンドルで高SN比を実現（固体用）
- コンタミ防止用のディスポーザブルキャップをご用意（固体用）

④ 固体透過測定モジュール

幅広い測光レンジを実現した固体透過測定モジュールのデザインは、錠剤やカプセルなど固体サンプルの拡散透過測定用に最適化されています。

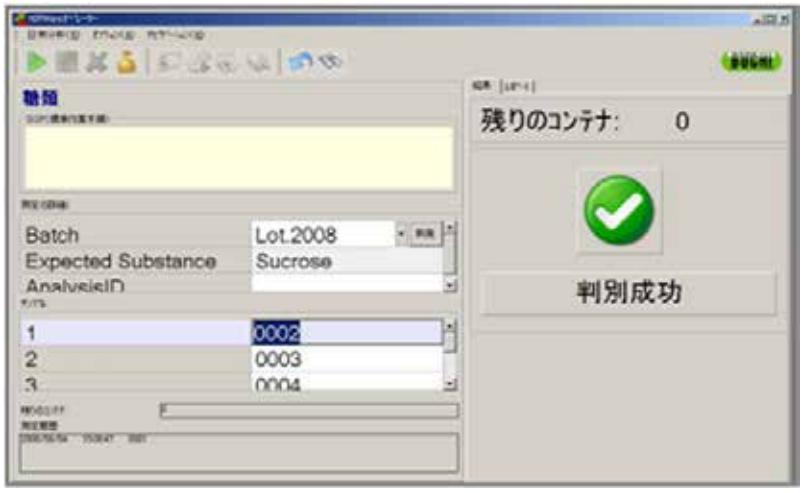
- 錠剤の種類に応じてSN比を最適化する自動ゲイン調整機能
- ダイレクト駆動方式によるサンプリング位置の緻密な制御
- 各薬局法(JP、EP、USP) のプロトコルに基づく含量均一性試験の実施

ソフトウェア

NIRWare

NIRWare Operator

定量や判別など日常分析用ソフトウェアです。サンプル名以外にもロット情報など任意の入力項目を追加できます。同じ操作で分析ができるよう分析手順（SOP）を表示することもできます。測定結果は自動的に保存され、レポート形式で表示されます。



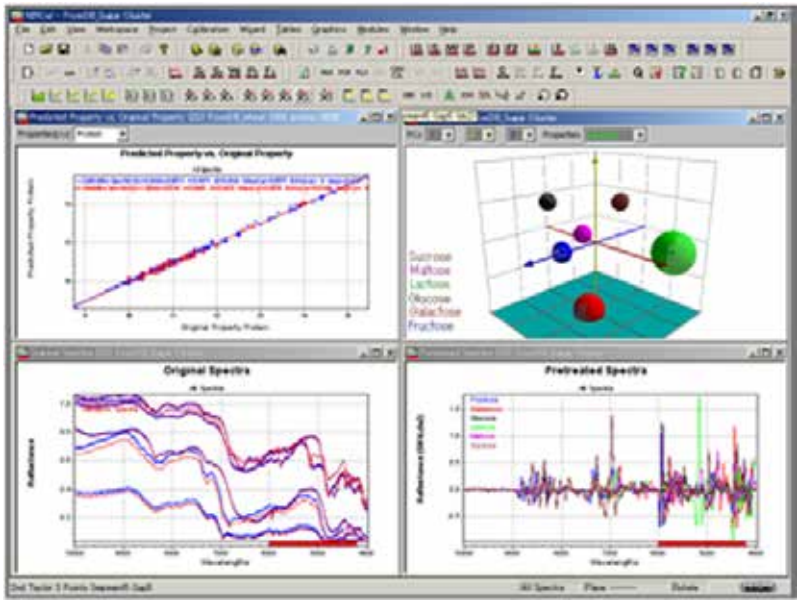
- **NIRWare Management Console**
  21CFR Part11に対応したデータ管理用ソフトウェアです。測定条件の設定、分析結果の読み出し、ユーザー情報の変更、バックアップ作成などのデータ管理を行います。

- **NIRWare Library Designer**
  スペクトル比較用のライブラリーを作成するソフトウェアです。作成したライブラリーを利用して試料の同定／判別を行うことができます。スペクトルの比較には10種類の手法が利用できます。

- **NIRWare LIMS Interface**
  ラボラトリー情報管理システム（LIMS）への接続モジュールです。LIMSとのデータの受け渡しを円滑に行います。

NIRCal

データ解析用ソフトウェアです。複雑なスペクトル処理もアイコン操作で簡単に実行できます。また、データの特徴を表示する多様なグラフィックスを提供します。誰でも簡単に判別モデルや検量線モデルを作成することができるよう自動最適化機能を標準装備しています。定量分析にはPLSR,PCR, MLRを、判別分析には Cluster, SIMICAを利用できます。



- **データ変換モジュール**
  N-500以外で測定されたスペクトルを変換するモジュールです。他社の分析計で作成された検量線の移設が簡単に行えます。

- **NIRCalツールボックス**
  モデル作成用インターフェースです。日本語表示で条件設定をより簡単に行えます。

アプリケーションパッケージ

装置がお手元に届いたその日から日常分析が行えるよう、N-500では多様なアプリケーションパッケージをご利用頂けます。

判別分析用ライブラリー

原料確認試験のスペクトルライブラリー集です。スペクトルを追加することでライブラリーを拡張することができます。

Buchi NIR Spectral Library	一般的な主薬と添加剤のスペクトル集
Buchi-Fluka Spectral Library	有機化合物を中心に集めた4000以上のFluka試薬のスペクトル集
Neutraceutical Starter Kit	アミノ酸、ビタミン類、薬草類のスペクトル集
RapiReleaseTM program	Mallinckrodt Baker社と共同開発したスペクトルおよびメソッド集 生物医薬品、有機化合物、無機化合物の多数のロットをもとにバリデーションされた判別メソッドをご利用頂けます。

INGOT® (International NIR Global Operating Technologies)

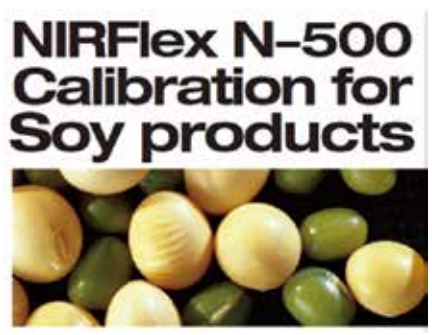
INGOTはイギリスのAunir社を中心に開発された定量分析用パッケージです。パッケージの作成には世界各地から集められた膨大な数のサンプルが使用されています。飼料/配合成分、ペットフード、小麦粉、牧草類の分析用途別に100種類を超える多様なアプリケーションをご利用頂けます。

INGOT測定項目例

飼料／配合成分	小麦粉	牧草類
水分	水分	乾物含量
脂肪分	脂肪分	消化率
たんぱく質	たんぱく質	たんぱく質
粗繊維分	粗繊維分	粗繊維分
灰分	灰分	灰分
澱粉価	フォーリングNo.	澱粉価
全糖	生地伸張性	VFA(g/kg)
消化率	吸水性	乳酸(g/kg)
NDF	澱粉損傷度	NDF
ADF	SKCS硬度	ADF

ビュッヒ スタートアップキャリブレーション

代表的なサンプルで構成された初期キャリブレーションパッケージです。お客様のサンプルを追加することで精度の高い検量線モデルを簡単に短時間で作成することができます。



分析品目例

牛乳	ヨーグルト	アイスクリーム
チーズ	マヨネーズ	チョコレート
大豆（粒）	セモリナ粉	小麦粉
牛肉／豚肉	鶏肉	ソーセージ

仕様

NIRFlex N-500本体	
干渉計	TeO2 偏光干渉計
検出器	InGaAs (ペルチェ温調)
測定範囲	800-2500 nm / 12500-4000 cm^{-1}
分解能	8 cm^{-1} (測定間隔：4 cm^{-1})
スキャン数	2スキャン/秒 (最大4スキャン/秒)
使用温度範囲	5 - 35 ℃
平均ランプ寿命	12,000時間(6,000時間 x 2ランプ)
コンピュータ環境	Windows 7/8 Pro 64ビット
電源	100 V, 50/60 Hz
消費電力	350 W
寸法	350(W) x 450(D) x 250(H) mm
重量	25 kg

固体モジュール	ペトリディッシュ	バイアル	タブレット	XL
1測定のサンプル数	1	6	10	1
拡散反射測定	○	○	○	○
透過反射測定	○	-	-	○
消費電力	20 W			

液体モジュール	
使用温度範囲	室温(+10℃) ～ 65 ℃
温度の再現性	+/- 0.5℃
温調時間	15分 (～ 65 ℃まで)
温度調整間隔	0.1℃
測定容器	ガラス試験管: 5-10 mm 石英セル: 1, 2, 5, 10 mm
消費電力	250 W

固体測定 光ファイバーモジュール (オプション：透過反射アダプター)	
プローブ使用温度	0-80 ℃
アダプター使用温度	最高 120 ℃
長さ	標準 2m (オプションにて5mまで)
アダプターの光路長	0.5/1/1.5 mm
消費電力	20 W

液体測定 光ファイバーモジュール	
最大圧力	6 bar
使用温度範囲	0-150 ℃
長さ	標準 2m (オプションにて7mまで)
消費電力	20 W

固体透過測定モジュール	
サンプルプレート	10サンプル、30サンプル、アイリス (10サンプル)
測定範囲	800-1660 nm / 12500-6000 cm^{-1}
ダイナミックレンジ	0-6 AU
消費電力	20 W

● このカタログに記載の価格および仕様、外観は2013年12月現在のものです。 ● 製品改良のため、仕様および外観が予告なく変更されることがありますので、ご了承ください。
● カタログと実際の製品の色とは、印刷のため多少異なる場合があります。 ● 本カタログに記載の価格には消費税は含まれておりません。 ● ご使用の前に、必ず取扱説明書をお読みください。
● 有機溶媒を使用される際は、適切な排気装置が付いた部屋でご使用ください。

日本ビュッヒ株式会社

本　　社　〒110-0008　東京都台東区池之端 2-7-17 IMON ビル 3F
TEL: 03-3821-4777　FAX: 03-3821-4555
大阪営業所　〒532-0011　大阪市淀川区西中島 5-6-16 新大阪大日ビル 4F
TEL: 06-6195-9241　FAX: 06-6195-9251
名古屋営業所　〒462-0810　愛知県名古屋市北区山田 1-7-23 ホワイトヴィラ 1F 1A
TEL: 052-981-5001　FAX: 052-875-9171

www.nihon-buchi.jp
e-mail: nihon@buchi.com

NBKK B15-0914